

八王子産酒米米粉を利用したバイオプラスチックの開発

Development of Bioplastic using the rice flour of hachioji specialty sake rice

創価大学 理工学部 丸田ゼミ

黒沢麗¹⁾, 桑島栞¹⁾, 瀬木大希¹⁾, 崔垠志¹⁾, 佐藤佑佳¹⁾, 今村裕一²⁾ 指導教員 丸田晋策^{1,2)}

1) 創価大学 理工学部 共生創造理工学科 2) 創価大学大学院 理工学研究科 生命理学専攻

キーワード: 八王子産酒米、日本酒副産物、食品ロス、バイオプラスチック、プラスチック環境問題

1. 背景

私達のゼミでは、これまでに八王子の地域活性化を目的として、八王子特産米である高月清流米を利用した加工食品を開発する事業を行ってきました。そして生産農園そして地域企業と連携して、米粉湯種パンを開発することができました。

これまでの連携と2021年度の事業展開

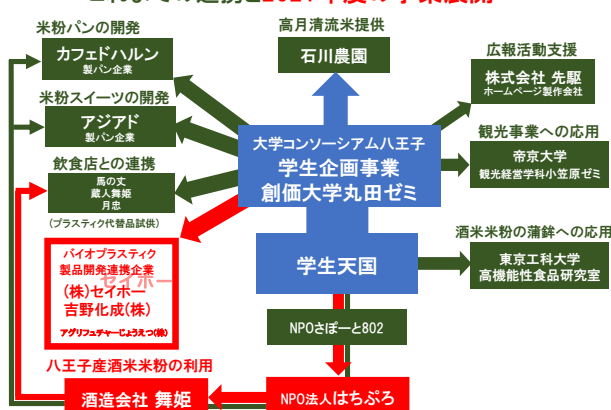


図1. 丸田ゼミの産学連携相関図

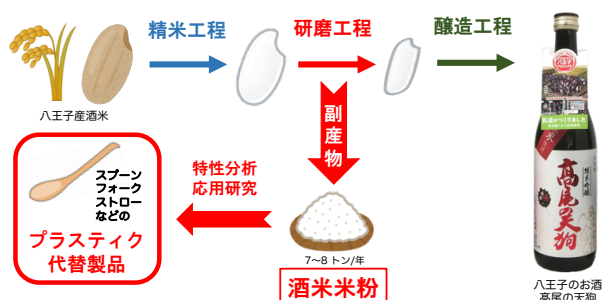


図2. 吟醸酒製造過程で発生する副産物酒米米粉

これまでの大学コンソーシアム八王子が実施する様々な企画やイベントがきっかけとなり、多くの企業、団体と連携することができました。その中で“NPO 法人はちぶろ” (八王子産米の日本酒“高尾の天狗”による町おこしプロジェクト)と連携して、日本酒製造過程で発生する米粉を活用した加工製品を開発する事業を開始しました。八王子高月地区で生産される酒米から作られる吟醸酒“高尾の天狗”の製造過程で発生する大量の副産物の米粉は、これまで有効活用されていませんでした。

2. 目的

本事業の目的は、この米粉をバイオマスとして捉え、バイオ技術を用いて地域企業と連携して優れた米粉のバイオプラスチック製品を開発する事です。昨年度は酒米米粉デンプンの特性分析を行い、酒米米粉の特性に適したしっとり系のスイーツや食べられるスプーンの開発に成功しました。さらに、企業との連携による情報収集と分析を進めた結果、バイオプラスチックの素材として優れていることがわかりました。

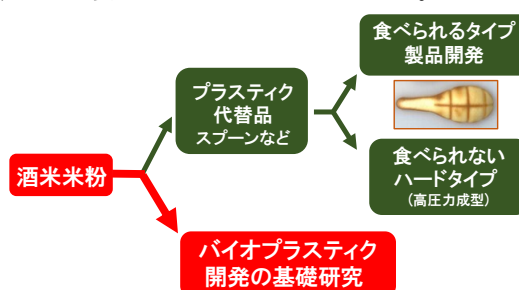


図3. 現在展開中の酒米米粉の応用研究

そこで本年度は、酒米米粉を利用したバイオプラスチック素材の開発を行い、その性質を分析してどのようなバイオプラスチック製品に適しているか検討しました。特にプラスチック環境問題は、世界的に注目されており、その対応が急がれています。日本でも最近になってスーパーのレジ袋の有料化や飲食店でのプラスチック製品・ストローなどを使用しない運動が広まっています。しかし、プラスチック製品はとても便利であり、私たちの生活に貢献してきたことは事実です。使わないのではなく、プラスチックに替わる生分解性のバイオプラスチック製品に置き換えることが望まれます。従って、本事業の副産物の米粉を利用したプラスチック代替品やバイオプラスチック製品を開発する試みは、とてもタイムリーな活動になると思われます。これにより八王子の地域における食品ロス、プラスチック環境問題の解決に貢献することを目指します。

3. 米粉バイオプラスチック素材の開発

3-1. バイオプラスチックペレットの調製

これまで米国の企業 BioLogiQ 社のジャガイモのデンプンから調製されたバイオプラスチック素材を参考にして、当ゼミにおいて酒米米粉からバイオプラスチック素材の調製を試みてきました。しかし、装置など設備的

な問題で成形品を作るために必要な量を調製することができませんでした。そこで、協力していただける企業を探したところ、SDGsポリマー製造システムを開発しているアグリファーマーじょうえつ株式会社と連携させていただくことができました。そして米の削る部位の異なる 2 種類の八王子産酒米米粉から射出成型用とインフレーション成型用のバイオプラスチック素材ペレットを調製することができました。



図 4. 酒米米粉から調製したバイオプラスチック素材(ペレット)

3-2 米粉バイオプラスチックペレットの性質分析

調製した米粉バイオプラスチックペレットの形状観察、融点測定などの分析を行いました。米粉バイオプラスチックペレットは、白色、不透明であり一般的な透明な石油系プラスチックペレットとは明らかに異なっており、また今回の試作ペレットは特有の匂いを示しました。米粉ペレットの融点は、ポリエチレンと比較すると低い値を示しました。また、米の表面に近い米粉(中白)は融点が低く米の中心側の米粉(上白)は融点が 5℃程度高いことがわかりました。

	インフレーション成型用(中白)	インフレーション成型用(上白)	PE
融点/℃	104	109.6	129.4

表 1 酒米米粉バイオプラスチックペレットの融点

4. 米粉バイオプラスチック成型品の試作

今回調製した米粉バイオプラスチックペレットがプラスチック成形に実際に利用できるか確かめるために、連携している八王子のプラスチック成型企業の協力で、試作品の作成を試みました。

4-1 射出成形バイオプラスチック成形品の試作

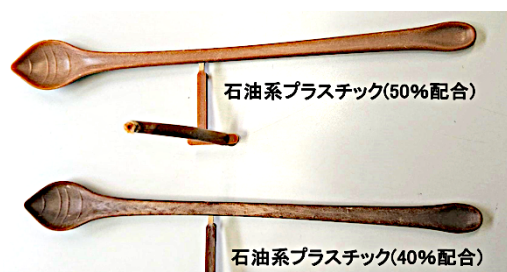


図 5. 米粉バイオプラスチックペレットを利用した射出成型試作品 八王子のプラスチック成型会社セイホーと連携して、射出成型用ペレットからスプーンの試作品の作成を行いました。スプーンへの成型は具体的に可能であることが示されました。しかし、柔らかく容易に折れ曲ることから、スプーン用途として使用する場合、使用するために必要な硬さを示すペレットに今後改善する必要があります。

4-2 インフレーション成形品の試作

養生用シート製造を主に手がけている八王子のインフレーション成型企業吉野化成と連携して、米粉バイオ

プラスチックペレットからシートを試作しました。



図 6. 米粉バイオプラスチックペレットを利用したシート試作品 米粉バイオプラスチックペレットからフィルムに成型できることが示されました。今回の試作ではシートに粒子が残るなどの問題がありますが、ペレットを改善することにより、米粉バイオプラスチック素材がレジ袋、ゴミ袋への利用できる可能性が示されました。

5. 米粉バイオプラスチック成型試作品の特性分析

現在ゼミにおいて試作した米粉バイオプラスチック成型試作品のスプーンとフィルムの特性分析を進めています。引っ張り強度、吸水性の分析を行い、また生分解性にちいても分析も進めています。土に埋めた試料を経時的に取り出し、表面構造の変化を走査型電子顕微鏡で観察を行なっています。

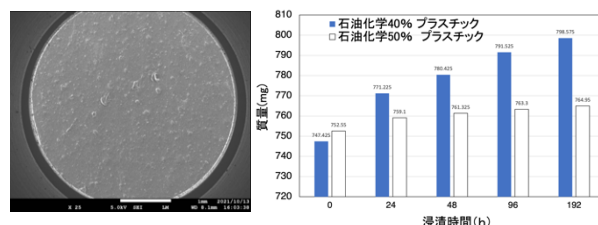


図 6. 米粉バイオプラスチックから調製したフィルム表面の走査型電子顕微鏡写真(左)と射出成型スプーンの吸水実験(右)

6. 広告活動と観光事業への展開

[八王子飲食店との連携] これまでに開発した酒米米粉のスイーツ・チョコブラウニーや食べられるスプーンなどの試供をお願いしている八王子の飲食店”月忠”や高尾の天狗の酒造メーカー舞い姫の八王子直営店”蔵人舞姫”と連携して、バイオプラスチック製品の試供そしてアンケート調査を実施する計画を進めています。[観光事業への展開] MICE 事業のサポート活動を行なっている他大学のゼミと連携して八王子の観光事業を活性化するための八王子特産のバイオプラスチック製品の開発を目指します。

7. まとめと八王子市への提案

高尾の天狗を製造する過程で発生する副産物・酒米米粉の性質を利用して米粉バイオプラスチック素材の調製に成功しました。そしてゼミの基礎研究により米粉バイオプラスチックの製品化実現の可能性が示されました。次年度に向けて具体的に製品化するために新たな地域の関連企業、農業、飲食業、観光業の皆様にご協力をお願いいたします。そして、食品ロス、プラスチック環境問題に取り組む事業を八王子で具体的に展開するために、学生の参加も含めた広い分野が融合した八王子独自の産学官連携の、食品ロス・プラスチック環境問題対策の部署を八王子市に設置していただくことを提案いたします。