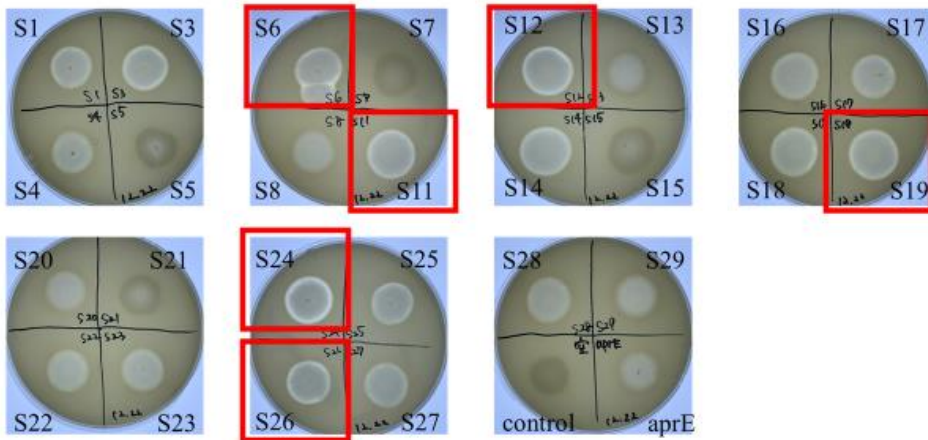


令和3年度 ACTR

分類 番号	B1	取組 名称	羽毛と鶏卵卵殻膜の100%再資源化システムの開発 ー府内地方養鶏業発の新産業創成を目指した取り組みー
研究代表者所属・職名：		生命環境科学研究科・准教授	氏名： 田中 俊一
研究担当者：(敬称略) 京都府立大学（田中俊一、渡部邦彦） 外部分担者・協力者（西田圭佑（西田養鶏場）、八谷純一（京都府農林水産部）、戸川博行（京都府農林水産技術センター畜産センター）、河原豊（群馬大学）、北條由紀子（株式会社ファーマフーズ）			
主な連携機関（所在市町村、機関（部署）名） 西田養鶏場（京都市）、京都府畜産センター（綾部市）、群馬大学、株式会社ファーマフーズ（京都市）			
【研究活動の要約】			
<p>京都府内には畜産業を主要とする地域も多くあります。これら産業からは日々大量の廃棄物が生じ、関連業者はその処理に頭を抱えています。特に養鶏業からの廃棄物量は多く、鶏肉や液卵の製造過程で羽毛と卵殻部（卵殻と卵殻膜）が大量に発生します。一部飼料として再資源化する努力がなされていますが、付加価値のある再利用先の展開は無く、大部分はお金を払って焼却処理されているのが現状です。</p> <p>このような背景から本研究では、今までの「廃棄物にお金を払う」のではなく、「廃棄物でお金を稼ぐ」という逆転の発想で、養鶏業者自らが廃棄物を高付加価値原料へと再資源化するシステムを提案、検証し、将来的な地方養鶏業発新産業創成へと繋げることを目的に活動を行いました。なお、本研究は令和2年度からの継続課題（2年目）となります。</p>			
【研究活動の成果】			
<p>養鶏業から生じる廃棄物のうち、卵殻膜や羽毛はケラチンやコラーゲンといった非常に分解の難しいタンパク質を主成分としています。この難分解性ゆえの加工のしづらさが、これまで産業的再利用を困難にしてきました。本研究では、このような卵殻膜と羽毛の高付加価値原料としての再資源化を図るため、京都府大 田中の持つ酵素を利用した卵殻膜分解技術と、京都府大 渡部の持つ微生物を利用した羽毛分解技術をベースに、以下の項目を実施してそれぞれ成果が得られました。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 令和2年度の研究成果として、卵殻膜分解酵素の能力改良に成功したことを報告しました。令和3年度は、当該改良型酵素の実用化に向けた研究として、枯草菌を組換え宿主とする生産系の確立に取り組み、高生産株の取得に成功しました（参考図1）。 2. 当該酵素の新たな展開として、水産業からの廃棄物である魚鱗（主成分はコラーゲン）の分解を検討し、当該酵素は魚鱗の分解能にも優れることを新たに発見しました（参考図2）。水産業から生じる廃棄物の再資源化への応用が期待できます。 3. 令和2年度の成果として、羽毛分解物からのバイオプラスチック成型の開発可能性を見出しました。令和3年度は追加データを加え、日本繊維学会誌に学术论文を投稿しました（現在査読中）。 <p>今後も取り組みを継続し、卵殻膜や羽毛、さらには魚鱗の分解物を高付加価値原料として、養鶏業者や水産業者らが自ら製造・販売できるようなシステムの構築を目指していきます。</p>			
【研究成果の還元】			
<p>上述の通り、現在、研究成果を日本繊維学会誌に投稿しております（査読中）。また、当課題に協力いただいているファーマフーズ社にて、成果に関する報告会を令和4年6月に開催予定です。</p>			
【お問い合わせ先】 生命環境学部（生命環境科学研究科） 生命構造化学研究室 准教授 田中 俊一 Tel: 075-703-5659 E-mail: stanaka1@kpu.ac.jp			

参考 (イメージ図、活動写真等)

①ハロ形成により比較



この結果より
26種から6種を選別

参考図 1

各パネルに示した円が大きく透明に抜けているほど、卵殻膜分解酵素の生産量が高い菌株であることを示しています。遺伝子工学的な改良を施すことで、元株 (aprE と書かれたもの) よりも高生産能を示す菌株 (赤枠で囲ったもの) が複数取得できました。今後も実生産に向けた開発を継続していきます。



参考図 2

魚鱗の入ったビーカー (左) に、我々が開発を進めている卵殻膜分解酵素を添加して反応を行うと、跡形もなく溶解することを新たに発見しました (右)。当該酵素は、水産業から生じる廃棄物の再資源化へも応用できることが期待されます。