

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : (株) EEN

研究責任者 : 首都大学東京 乗富 秀富

研究開発課題名 : 低温創製微粉炭を用いたタンパク質熱安定化の技術開発

1. 研究開発の目的

タンパク質は優れた生物活性機能を発揮することから産業各分野での応用が期待されている。しかし複雑な高次構造を有するため種々の原因で変性・失活するという課題を抱えており、特に貯蔵条件や酵素反応、タンパク質製剤創製、食品添加物調製過程などにおいて、熱によるタンパク質の変性および変性タンパク質の凝集体形成による不活性化や不溶化が大きな問題となっているのが現状である。これらの解決手段として現在様々なタンパク質安定化手法が行われているが、高コスト性、高労力性、高難易度などの問題が残る。この現状を踏まえ、本研究ではバイオマス利活用も視野に入れ、廃棄植物原料の低温創製微粉炭を用いたタンパク質熱安定化の新規技術の確立を目指した。

2. 研究開発の概要

①成果

植物バイオマス由来低温創製微粉炭を用い、対象タンパク質 (リゾチーム) における加熱後酵素残存活性の推移を観察した。厳格な結果を得るため、まず精密に温度調節された加熱処理工程と分散不均一系の活性測定法を確立し、廃棄小豆を原料とする微粉炭 (平均粒径 $7\ \mu\text{m}$) をリゾチーム溶液に添加し実験を行った。初めに小豆微粉炭を単に添加混合した系では、 90°C 30 分加熱処理後に若干の活性の残存が見られた (残存活性 4%)。次に微粉炭に吸着されたリゾチームのみを分離し実験を行った。結果、この吸着系では加熱処理後残存活性の研究目標値である 50% を達成できた。また微粉炭素材として、竹、間伐材由来に比べ小豆炭が最適素材であることが示唆された。

②今後の展開

当研究で得た、バイオマス由来低温創製微粉炭によるタンパク質 (主に酵素) 熱安定化技術は、今後の各産業分野との具体的な応用研究によって、新規製品の開発のみならず現製品の保存性向上や品質向上に加え、安全な植物バイオマス利活用という観点からも、新たな領域の製品群を創出可能な技術と考える。例として、安全・有益な酵素含有製品の拡大、風味劣化抑制などの食品分野への応用、最終的にはタンパク質変性抑制など医学分野への応用も可能性がある。

3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。バイオマス由来の低温創製微粉炭吸着法により、代表的タンパク質であるリゾチームの高温 (90°C) 耐熱酵素残存活性保持の当初目標を達成した。今後更なる応用展開が期待できる。