

小豆煮汁に含まれるタンパク質の回収と活用

1. はじめに

餡、豆腐などの豆類加工食品の製造現場では、豆類を煮熟する工程で大量の煮汁が発生し、廃水として処理されています。一方、煮汁には、豆類に含まれる水溶性のタンパク質、糖類や有機酸などの有用成分が多量に含まれており、機能性食品素材としての活用が期待できます。

当センターでは、これまでリン酸カルシウム (CAP) のタンパク質吸着特性を利用した、液状食品中の滓原因タンパク質の除去に取り組んできました。そして、この技術を活用し、小豆煮汁に含まれるタンパク質を効率的に吸着回収する技術を開発しました。また、回収したタンパク質の機能性として、血圧上昇抑制作用の指標となるアンジオテンシン変換酵素 (ACE) 阻害活性と、急性膵炎等の治療に対する有効性が期待されているトリプシン阻害活性について評価しました。

2. 各工程での小豆煮汁中タンパク質の分析

図1の製餡工程に従って2種類の小豆煮汁(洗切り水、煮上げ水)を調製し、それぞれに含まれるタンパク質について、SDS-PAGEを行いました。その結果、洗切り水にはタンパク質バンドがほとんどなく、煮上げ水には複数のタンパク質バンドが検出されました。したがって、製餡工程の1回目の煮熟時は煮汁中にタンパク質はほとんど溶出せず、2回目に多くのタンパク質が溶出することが分かりました。

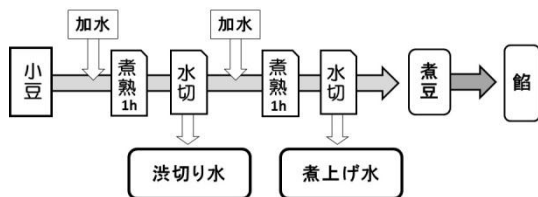


図1 製餡工程

3. 煮上げ水中タンパク質の吸着および回収

配合や製造条件の異なる合計11種類のCAPを調製し、吸着試験に用いました。CAPと煮上げ水の接触条件を最適化した結果、タンパク質吸着率は約80%に達しました。CAP接触後の煮上げ水中のタンパク質は、大幅に減少しまし

た(図2のレーン②)。また、CAPに吸着したタンパク質は、リン酸塩溶液で容易に回収することができました(図2のレーン③)。

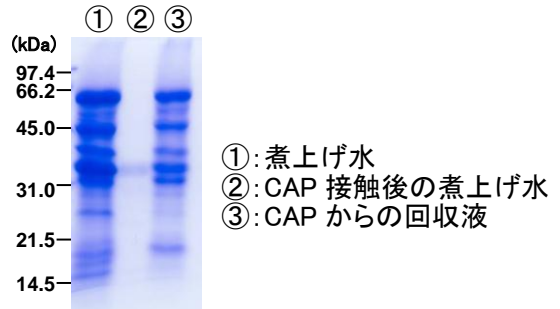


図2 各処理後の煮上げ水中タンパク質のSDS-PAGE

4. 回収したタンパク質の機能性評価

回収したタンパク質の新たな機能性の発現を目的として、市販の各種プロテアーゼ製剤を用いて、回収液中のタンパク質の分解を試みました。このプロテアーゼ処理した回収液および回収液を試料として、ACE阻害活性およびトリプシン阻害活性を測定しました。

ACE阻害活性は、回収液にプロテアーゼSおよびズブチリシンを反応させると活性が約2倍に増大し、約45%になりました。

トリプシン阻害活性は、回収液に約95%あり、トリプシン、プロテアーゼS、パパインを反応させても活性はほぼ維持されました。この結果から、このトリプシン阻害物質は、トリプシンのみならず、プロテアーゼSやパパインに対しても抵抗性があることが分かりました。

5. おわりに

CAPは製法や性状の違いにより、吸着するタンパク質の種類や吸着量が異なります。また、吸着したタンパク質は溶離液の適切な選択により、選択的な分離・回収が可能です。このCAPによるタンパク質吸着回収技術は、他にも様々な用途への活用が考えられます。

なお、本研究は、独立行政法人科学技術振興機構平成23年度研究成果展開事業研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)フィージビリティスタディ【FS】ステージ探索タイプの助成を受けて実施しました。



食品工業技術センター 分析加工技術室 石原那美 (052-521-9316)

研究テーマ: 小豆加工廃液由来タンパク質分解酵素阻害成分の水産加工品への活用

担当分野: 食品化学