

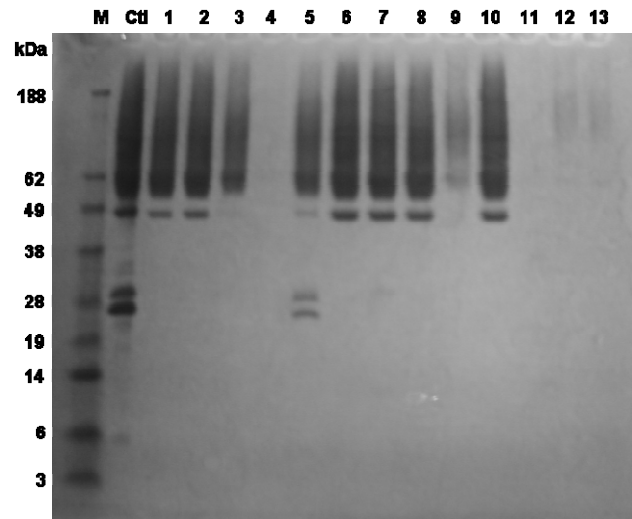
## リン酸カルシウムを用いて液状醸造食品中のタンパク質を除去する！

清酒やみりん等の液状醸造食品中にタンパク質が残存していると、保存・流通中に滓（おり）状の沈殿物や濁りが発生してクレームの原因となります。また非加熱タイプの生酒では、残存酵素が「甘ダレ」や「老香（ひねか）」と呼ばれる風香味の変質を引き起こすことがあります。このように、液状醸造食品中に存在するタンパク質は潜在的な品質劣化要因となるため、タンパク質だけを効率的に除去する必要があります。

現行の製造工程では、もろみを圧搾して固体状の粕を除去した後、「火入れ（加熱）」、及び「滓下げ」工程で、滓を強制的に生成させます。続いて「滓引き」や「ろ過助剤を用いたろ過」工程で滓を除去して、その後の保存・流通中における滓の発生を防いでいますが、滓原因タンパク質を完全に除去することはできません。また、加熱工程は熱エネルギーを多大に消費し、滓下げ工程には数日～数週間の時間を要するうえ、使用後のろ過助剤は産業廃棄物となります。このため、製造コストが増大し、環境への負荷も少なくありません。また、これらの処理を施しても、保存・流通中に残存タンパク質が徐々に凝集して二次滓が発生しやすい製品に対しては、複数回の火入れを行なう場合もあります。複数回、あるいは過度の火入れは、製品本来の風味や色調を損ないます。低コストで環境への負荷が少なく、製品品質を損なわない、効果的な滓生成防止法が強く望まれています。

そこで、当センターでは、リン酸カルシウム（CAP）のユニークなタンパク質吸着特性に注目した滓原因タンパク質の除去に取り組んでいます。CAP とは、カルシウム（ $\text{Ca}^{2+}$ ）とリン酸（ $\text{PO}_4^{3-}$ ）若しくはピロリン酸（ $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ ）からなる化合物の総称で、リン酸二水素カルシウム

（ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ）、リン酸水素カルシウム（ $\text{CaHPO}_4$ ）、リン酸三カルシウム（ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ）、ピロリン酸二水素カルシウム（ $\text{CaH}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ）や骨の主要構成成分であるヒドロキシアパタイト（ $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ ）等があります。CAP は、陶器や肥料の原料、ベーキングパウダー、カルシウムの補給剤や医薬品、歯磨き粉、人工骨や人工歯根等の生体材料として使用される安全な材料です。特に、バイオテクノロジーの分野では、CAP の持つ高い生体適合性や安全性、イオン交換性、ユニークなタンパク質吸着特性を活かして、骨再生の研究、遺伝子導入、細菌の吸着やタンパク質の精製にも応用されています。



図：様々な CAP（レーン 1～13）と接触させた清酒のタンパク質電気泳動  
（M：分子量マーカー， Ctl：原酒）

CAP のユニークなタンパク質吸着能は、正に帯電しているサイトと負に帯電しているサイトの両方を持つ両性イオン交換体であることにより生まれます。この両サイトの複合作用により、荷電状態の異なる多種多様なタンパク質を広く吸着できると考えられています。

当センターは醸造メーカーと共同で、配合や製造条件の異なる CAP を調製して、清酒中の

タンパク質の除去を試みました (図)。その結果、調製法の違いにより CAP のタンパク質除去能が非常に異なることや、市販のクロマトグラフ用ヒドロキシアパタイト (図中のレーン 8 及び 9) よりも優れたタンパク質除去能を示し、且つ酒質を劣化させない CAP (例えば、図中

のレーン 11) を調製できることがわかりました。本成果に関して、醸造メーカーと共同で特許を出願し、現在も実用化に向けて研究を進めています。

---

---

応用技術室： 近藤徹弥

研究テーマ： 微生物や酵素を活用した生物資源の機能開拓や機能評価法の開発

指導分野： 微生物一般、食品包装

**愛産研食品工業技術センターニュース** (平成 22 年 7 月 16 日発行)

編集・発行

愛知県産業技術研究所食品工業技術センター

〒451-0083 名古屋市西区新福寺町 2-1-1 TEL 052-521-9316 FAX 052-532-5791

URL : <http://www.aichi-inst.jp/shokuhin/> E-mail: [shokuhin@aichi-inst.jp](mailto:shokuhin@aichi-inst.jp)