

乳酸発酵によるオカラの保存性向上について

1. はじめに

豆腐・豆乳製造時に発生するオカ라는栄養価が高く、食品素材、飼料素材として有用な素材です。しかしながら、多水分で極めて腐敗しやすいことから、多くは産業廃棄物として処分されており、十分な有効利用が行われていません。

保存性向上と減容化のための方法の一つとして熱風乾燥処理がありますが、装置購入等に費用がかかることから、導入は一部の企業に留まっています。そのため、豆腐業界からの強い要望として、オカラ処理費用の削減やオカラの有価物化が求められています。

当センターでは、これまで乳酸菌によるバイオプリザベーション技術を活用し、様々な食品について腐敗抑制技術を確立してきました。今回、これらの技術を活用し、乾燥設備を持たない多くの中小豆腐製造事業所でも低コストで導入可能な、保存性向上と再資源化を可能とするオカラの乳酸発酵技術を開発しました。

2. 乳酸菌によるバイオプリザベーション

バイオプリザベーションとは、微生物が生産した抗菌性物質により食品を保存する技術です。乳酸菌は糖から乳酸を生産する細菌の総称で、有用微生物として多くの発酵食品に利用されています。乳酸菌は乳酸や酢酸といった有機酸の他に、エタノール、ジアセチル、アセトアルデヒドや、抗菌性タンパク質であるナイシンなど、様々な抗菌性を有する物質を生産するため、これらの複合的な作用により食品の保存性を向上させることが可能です。

3. 乳酸発酵によるオカラの保存性向上

私たちはまず、当センターが保有する乳酸菌の中から、オカラの乳酸発酵に適した乳酸菌を選定し、培養条件について検討しました。その結果、複数の乳酸菌を組み合わせることで、オカラに乳酸菌を添加するだけで、30℃、24時間以内に腐敗原因菌の生育を抑制可能な pH とすることができました。

一方、実用化に際しては、屋外での発酵を想定しているため、冬場の外気温でも良好な発酵

を可能とする必要がありました。そこで、低温で発酵能を有する乳酸菌を組み合わせることで、10℃以下でのオカラの発酵が可能となりました。これら二種類の乳酸菌を使い分けることにより、季節による外気温の変動に対応して、オカラを発酵させることができました。さらに、培養条件を最適化することにより、30℃、一週間保存後も食品素材として利用できる菌数レベル（103cfu/g程度）を維持できました。

次に、オカラ排出現場において最も腐敗が問題となる7～8月にかけて、屋外での発酵試験を一ヶ月間行いました(図)。異臭やカビなどの発生は認められず、長期保存が可能でした。



図 オカラ排出現場での保存試験

今回開発した技術は、必要な作業が乳酸菌を添加するだけであり、乾燥処理に比べてエネルギーコストも不要なため、現場への導入が容易であると考えられます。また、発酵物は飼料素材としてそのまま利用することができますが、そのためには、今後、豆腐メーカーと畜産農家をネットワーク化することが課題となります。

今後は、オカラの乳酸発酵物についての研究を進め、飼料よりさらに付加価値の高い食品素材として利用するための取り組みが必要と考えています。

4. おわりに

当センターでは他にも、発酵調味料への乳酸発酵によるバイオプリザベーションの利用の研究等も行っています。これらの技術に関心のある企業の方は是非お問い合わせください。



食品工業技術センター 分析加工技術室 日渡美世 (052-521-9316)

研究テーマ：食品製造副産物の保存性向上と有効利用

担当分野：和洋菓子、清涼飲料の製造技術