

技術解説「味噌玉麴中の麴菌ホスファターゼについて」

1. はじめに

塩麴、甘酒などがブームとなり、麴（こうじ）は奥深い味わいと高い栄養価を持つ優れた健康食品として再び注目されています。麴といえば真っ白な「米麴」がイメージされますが、愛知県民ならば特に、黄緑色の「味噌玉麴」も思い浮かべてほしいと思います。「味噌玉麴」は蒸した大豆を成形して麴菌を生やしたもので、美しい・・・というよりは愛嬌のある外観ですが、塩水と共に熟成されることにより、東海地域特産の豆味噌（) や溜（たまり）醤油が作られます。



図 味噌玉麴（左）と豆味噌（右）の一例
（ナカモ株式会社より）

2. だし入り味噌とホスファターゼ

昭和の時代までは、多くの家庭で煮干し等からだしを取り、生味噌を加えて味噌汁を作っていたように思います。現在は、利便性志向の高まりから「だし入り味噌」が主流となっており、さらに便利な液状味噌も登場しました。その一方で、味や風味など、より高品質なだし入り味噌の製品開発が求められています。

生味噌中には、だしを分解する酵素が活性を保持した状態で含まれています。従って、だし入り味噌を製造するためには、生味噌にだしを加えた後、高温で加熱して酵素を失活させる必要があります。豆味噌は物性が固く、加熱には大掛かりな設備とエネルギーを要するので、高温加熱せずにだし入り味噌を製造することが出来れば、味や風味の向上に加えて経費の点でも大きなメリットがあります。

だしの主要な旨味成分はイノシン酸・グアニル酸などの核酸であり、これらを分解する味噌中の酵素は主に麴菌が生産するホスファターゼであると考えられています。しかし、核酸分解の視点から麴菌ホスファターゼの研究は過去にほとんどなされてきませんでした。当センターは、（独）農研機構 食品総合研究所を中核機関とした農水省の事業「麴菌ホスファターゼ生産機構の解明による低コスト省エネルギー型味噌製造技術の開発」に参画し、イノシン酸等を分解する麴菌由来のホスファターゼの解明に取り組みました。その結果、味噌玉麴において麴菌が生産する主要な2種類のホスファターゼを特定することに成功しました。

3. 味噌玉麴中の麴菌ホスファターゼ

本研究では始めに、詳細に研究されている黒麴菌 *A. niger* の *phyA* 遺伝子と最も相同性のある酸性ホスファターゼ A 遺伝子 (*aphA* 遺伝子) を麴菌 *A. oryzae* のゲノム情報上から特定しました。この *aphA* 遺伝子破壊株を作製し、味噌玉麴中のホスファターゼ活性の変化を調べたところ、親株と比較して約 20% 低下しました。続いて *aphA* 遺伝子高発現株を作製して酸性ホスファターゼ A (AphA) を培地中に分泌させ、精製 AphA の性質を詳細に調べました。分子量は 58.0 - 65.0 kDa で、至適 pH は 4.0、至適温度は 40°C でした。AphA はイノシン酸及びグアニル酸を分解して、無機リン酸を遊離させることがわかりました（文献）。さらに複数のホスファターゼ候補遺伝子の破壊によって、そのうちの一つの遺伝子が、味噌玉麴において生産される最も主要なホスファターゼであることを明らかにしました。今後はこのホスファターゼの詳細な性質を解明すると共に、味噌醤油麴菌が関連する本課題やそれ以外の未解決課題への取り組みを継続して行いたいと考えています。

文献：Yoshino-Yasuda S. *et al.*, Disruption and overexpression of acid phosphatase gene (*aphA*) from a *miso koji* mold, *Aspergillus oryzae* KBN630, and characterization of the gene product. *Food Sci. Technol. Res.*, **18**, 59-65, 2012

発酵バイオ技術室：安田 庄子

研究テーマ：味噌・醤油用麴菌の解析と育種、有用微生物の食品への利用

担当分野：発酵調味食品の製造技術、バイオテクノロジー

編集・発行

あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター 平成24年9月20日発行
〒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