

技術解説「醤油成分がもつ機能性について」

1. はじめに

日本における醤油の消費量は漸減傾向にあります。これに歯止めをかけるには、味や香り付けを目的とした調味料としての価値に加え、その機能性（付加価値）を明らかにし、醤油市場全体を活性化していくことが重要です。

これまでに醤油成分がもつ様々な機能性に関する研究が行われてきました。2013年3月号ではその中から心疾患や脳血管疾患に対する機能性を紹介しました。本稿では日本人の死因第一位であるがんに対して効果が期待される機能性を紹介したいと思います。

2. メラノイジンによる抗酸化作用^{1) 2)}

細胞は活性酸素などで酸化され損傷を受けると制御不可能な状態で増殖を始めることがあります。これががんの始まりです。そのため抗酸化作用を有する食品を摂取すると細胞の酸化的損傷が抑制され、がんの発生を防ぐことができると考えられています。

醤油の熟成中、あるいは火入れ工程において糖とアミノ酸が結合し、褐色の色素成分であるメラノイジンが生成します。培養細胞を用いた実験において、このメラノイジンが強い抗酸化作用を有し、活性酸素による細胞の酸化的損傷を抑制することが確認されています。メラノイジンは投与量が多いほど酸化的損傷を抑制しますが、一般的な醤油に含まれるより低い濃度でもその効果が認められています。

3. 香気成分の発がん抑制効果^{3) 4)}

醤油の香気成分であるHEMF（4-ヒドロキシ-2（または5）-エチル-5（または2）-メチル-3（2H）-フラノン）には重量あたりで1%ビタミンC溶液を上回る抗酸化作用があると報告されています。発がん性物質であるベンゾピレン（BP）により誘発される胃がんに対し、このHEMFの発がん抑制効果が調べられています。BPをマウスに強制経口投与し、その後HEMFを含んだ飼料を16週間自由摂取させたところ、HEMFを25ppm以上含んだ飼料を摂取したマウスでは有意に腫瘍の発生数や発生率が減少しました（図）。HEMFに構造が類似した醤油香気成分であるHEMF（4-ヒドロキシ-2,5-ジメチル-3（2H）-フラノン）やHMF（4-ヒドロ

キシ-5-メチル-3（2H）-フラノン）にもマウスを用いた実験で発がん抑制効果が確認されています。

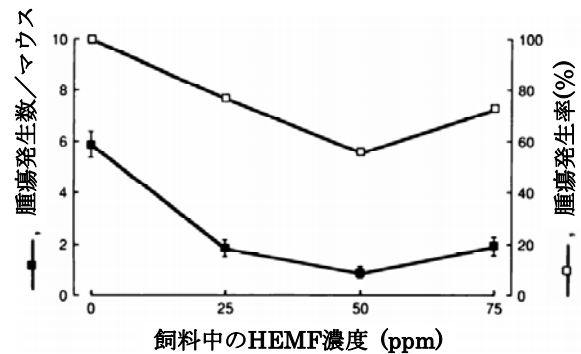


図. BPにより誘発された前胃の腫瘍に対するHEMFの発がん抑制効果 (n=25-27)

4. ポリアミンによるNK活性への影響¹⁾

健康な人でも毎日多くのがん細胞が体内に発生していると言われています。このがん細胞を攻撃し、大きな腫瘍となるのを防いでいるのが免疫細胞です。中でもナチュラルキラー（NK）細胞はがん発生の見張り番として重要な役割を担っています。NK活性はストレスなどにより低下することが知られており、血液から採取した免疫細胞を培養液中で3日間培養した場合もNK活性は顕著に低下します。しかしポリアミンを取り込ませた細胞ではNK活性の低下はごく軽度であったという報告があります。醤油には原料大豆由来するスペルミンやスペルミジンといったポリアミンが含まれています。

5. まとめ

醤油成分の機能性研究は厳密なヒト臨床試験まで実施されたものが非常に少ないのが現状です。そのため、前述の機能性についても検証の余地があります。また醤油自体に関しても一般的な消費量で人に対してどこまで機能性を有するのか、わかっていないのが現状です。しかし機能性という新たな一面を消費者に対して周知する取り組みは醤油市場の活性化につながる有効な手段の一つと考えられます。

当センターではこれまでに食品の機能性に着目した研究を行ってきました。愛知県の特産品である溜醤油や白醤油、豆味噌についても機能性を考慮した製品開発に貢献したいと考えています。

参考文献

- 1) 中台忠信, 醤研, 35, 372-384, 2009
- 2) M. Miwa et al., Food Sci. Technol. Res., 8, 231-234, 2002
- 3) 片岡茂博ら, 醸協, 95, 336-340, 2000
- 4) A. Nagahara et al., Cancer Res., 52, 1754-1756, 1992

発酵バイオ技術室：間野博信

研究テーマ：豆味噌、溜醤油の高品質化技術の開発

担当分野：味噌、醤油などの醸造食品の製造技術

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25年10月17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