



特集 ▶ 発酵による高付加価値食品・素材の開発 6

● To Process Value-added Food Ingredients by the Fermentation Technology

発酵技術を用いた 付加価値食品素材の開発事例

編集部

今なぜ、発酵か――

食品の発酵は洋の東西を問わず、伝統的な食品加工法として用いられており、保存性においても、風味においても優れていることはよく知られているところである。

食品の発酵に関わる二大微生物といえば、乳酸菌と酵母だが、日本ではこの2つに加えて麹がある。発酵によってつくられた食品を挙げてみるとパン、ヨーグルト、チーズ、ワイン、ビール、日本酒、味噌、醤油、ウーロン茶など現代のわれわれの食生活に欠かせないものばかりで、いかに発酵の恩恵に預かっているかがわかる。

発酵というプロセスの意義は、ひとつには微生物（酵素）による化合物の変換がある。これにより従来にはなかった機能性を持つ成分がつくり上げられる。もうひとつは、微生物（酵素）により天然物の細胞・組織が破壊され、吸収・利用しやすい形態に分解されることである。さらに微生物自身の代謝によってつくられる産物の効果も発酵による機能性向上に関わっている。それらの相乗効果で生まれるのが発酵による付加価値である。

食品の発酵は複雑な微生物の叢変化によって進行し、つくられる成分もごく微量で従来の成分分析でとらえられない成分が多く、長い間、その成分と機能性の関係がブラックボックスに入っていたが、近年の解析技術の進歩で発酵による健康機能がようやく科学的に評価されるようになってきた。

次に発酵技術によって開発された高付加価値素材を紹介する。

麹菌により大豆の機能を飛躍的にアップ

ニチモウバイオティックス

ニチモウバイオティックスでは、大豆原料を麹で発酵させ機能性を高めた「アグリマックス」「イムバランス」を販売する。

「アグリマックス」は大豆胚芽を黒麹によって発酵・分解し（特許製法）、イソフラボンを抽出・濃縮して得られたもの。同社では発酵の際、アグリコン型イソフラボンが効率良く得られる麹をスクリーニングによって選択。発酵により含有するイソフラボンの95%以上はアグリコン型となっている。

大豆イソフラボンは糖鎖のあるグリコシド型（配糖体）と糖鎖のないアグリコン型にわけられるが、グリコシド型はそのままでは体内に吸収されず、小腸で腸内細菌による分解を受けて糖が外れて吸収されるのに対し、アグリコン型は分子量が小さく、吸収・利用率は高い。研究結果ではグリコシド型とアグリコン型ではトータルの吸収率で約3倍の開きがあるというデータが得られている。

また発酵の過程でSOD活性が飛躍的に高まっていることも確認している。SOD活性は発酵前はほとんど見られず、イソフラボンの中でもダイゼインが7割以上を占める同社の製品にのみ高い活性が見られるという。この抗酸化

活性は、6,8位の環に-OHのついたダイゼインの誘導体が発酵・分解過程で生じたためと推測されている。

最近のヒト試験では「アグリマックス」（アグリコン型イソフラボンとして）の20～40mg/日の摂取で、血中の抗酸化指標であるBAP値が上昇し、酸化ストレス指標であるd-ROM値が下がることが報告されている。同社では「アグリマックス」をとくに更年期障害などに有効な素材として提案してきたが、最近の研究では妊娠・着床に必要不可欠なサイトカインである白血病阻害因子（LIF）の分泌を促進するという新たな機能が明らかにされ不妊治療に使われたり、また男性ホルモンの働きを抑えるとして前立腺肥大の抑制を目的に泌尿器系の医家向けルートで使われたりしているという。

同社では大豆胚芽を麹菌で発酵・分解し、イソフラボンを抽出する前の発酵大豆胚芽素材の販売も行うが、こちらはアグリコン型イソフラボンのほか、麹菌代謝産物や大豆ペプチドが複合的に働く素材として提案する。

もうひとつの大豆発酵素材「イムバランス」は、脱脂大豆を原料に味噌用麹で無塩発酵させた素材で、麹菌発酵の過程で増える植物性乳酸菌や新たに生成される麹多糖（図1）、ポリペプチドやアミノ酸、有機酸が含まれる。同社では大学と共同で「イムバランス」のアト

図1 特許製法で新たなバイオジエニックス成分—麹多糖を発見

