

麴のちからについて

博士の味噌工房

農学博士 濱田 久

酵素、麴、酵母の違い

- **酵素**：生き物ではない（たんぱく質を主とした有機化合物）。
専門的に言えば、触媒、ハサミのようなもの
お米のでんぷんを糖に、お肉のたんぱく質をアミノ酸に細かく分解する役割を持つのが酵素。
酵素がなければ、栄養素を体内に吸収することができない。
- **麴**：この重要な酵素を生産する。微生物でカビの仲間であるが、毒素を産生しない。麴は大量の酵素を生産し、私達の生命を維持するのに必要な酵素の7割を生産し、外に分泌する。
- **酵母**：微生物の一種。酵母(イースト菌)は、糖を食べてアルコールと炭酸ガスを出す⇒パンを膨らます。
お酒は、酵母の出すアルコールを利用して酒を造る。
- **酒・焼酎**：麴が糖化**酵素**を出す⇒お米のでんぷんを糖に分解⇒ **酵母**が糖を食べ⇒アルコール生産

麴って何？

- 麴(麴菌)は、米、麦などの穀類や豆類にカビを繁殖させたもので、米麴、麦麴、豆麴がある。
- カビにはマイナスのイメージがあり、実際に毒素（アフラトキシン）を出すカビが多いが、麴菌は安全なカビである。
- 麴菌には、黄麴菌(ニホンコウジカビ)、白麴菌、黒麴菌などの種類がある。
- 黄麴菌は、日本酒、味噌、醤油、甘酒、塩麴、みりん等の伝統的な日本の発酵食品や調味料に利用されている（醤油に用いる麴の学名：アスペルギルス・ソヤ）。

麴菌と日本人の長〜いおつきあい

- 麴菌の代表格・黄麴菌（ニホンコウジカビ）の学名は、アスペルギルス・オリゼーと言い、オリゼーは、稲の学名。麴菌は、自然界では稲などに付着したり、空中に浮遊。
- いつどうやって日本人の祖先がその存在と働きに気づいたかは不明。奈良時代前期に酒造りに麴を利用した文献があり、日本人とのつきあいは、少なくとも千年以上になる。

麹菌は日本の宝物

- 現在使われている麹菌は、野生の麹菌ではなく改良を重ねてできた麹菌。
- 麴を原料とする酒や発酵食品は、東南アジア、東アジアでも作られてきましたが、他国では主にクモノスカビが用いられているに対して日本では黄麹菌、白麹菌、黒麹菌のみを使用してきた。
- 伝統的な和食の根幹を担ってきた麹菌は、日本の貴重な財産として、2006年には日本醸造学会により国菌として認定されています。

麴の効能-1

- 酸化を防いで老化を抑える強力な「還元作用」
- 免疫抵抗力を強化(腸の免疫機能を働き易くする)
- 消化促進(酵素によって糖、アミノ酸等に細かく分解する)
- アレルギー・花粉症を軽減(非特異的イムノグロブリン E を生産し、アレルギー物質を作るスイッチを無効にする)
- がんの成長を抑制(がん細胞を食べる NK 細胞を増強)
- 健全な腸内フローラ(有益な酵母や乳酸菌等を増やす)
- 放射能を洗い流す力(長崎の原爆投下時、味噌汁を飲んだ人では原爆症が殆ど出なかった等)

麹菌の効能-2

- 食材のうまみや甘みを引き出したり、生臭みを消し、消化・吸収の良いものにする。
- 食感を柔らかくしたり、味を浸み込み易くする。
- 麹自体に疲労回復機能を持つビタミン B 群、抗酸化作用を持つビタミン E、ミネラルも豊富である。
- 便秘・下痢の解消(善玉菌 3、悪玉菌 1、日和見菌 6)
- 家畜の成長を促進する(少ない餌で大きくなる)。
- 人間や家畜のストレスを軽減。

麴の美肌効果について

- コウジ酸は、1907年(明治40年)に麴から発見。
- 抗酸化作用があり、老化の原因である活性酸素の働きを抑制し、細胞を保護してくれる。
- 免疫力のアップにつながる。
- 1975年(昭和50年)にコウジ酸がシミの原因であるメラニンの生成抑制(メラニン合成酵素のチロシナーゼ活性を抑制)することが解明された。
- コウジ酸配合入り化粧品が販売されている。
- コウジ酸は、加熱しても分解しない。

麹菌の効能を最大限に発揮するためには

- 市販の麹甘酒や塩麹の大半は、最後に火入れ(加熱)してある。これでは麹菌は死滅しており、麹の酵素は、失活している。
- “なま”のままの状態の製品を選ぶ。
- 見分けるコツは、麹菌が活着していることを明記してあるものを選ぶ！
- きれいな白色の麹甘酒や塩麹ではなく、やや黄褐色がかった(メイラード反応)製品を選択。
- 自分で麹から甘酒や塩麹を作り、火入れをしなくて利用する。

味噌の効能-1

• 美肌の効果

人で毎日2杯の味噌汁を2週間摂取した実験

- 肌の角質層の水分が1.4倍増えた！
- 肌の弾力性が上がり、きめがこまやかになった！

味噌の発酵の過程でグルコシセラミドができる。

- 肌の細胞の活性度が上昇！

(肌の基底層のスイッチを ON にしセラミドと水分がくっつき肌のバリア機能アップし肌が元気になる)

- グルコシセラミドを豊富に含む食品
(甘酒、麹、こんにゃく、トウモロコシ、リンゴの皮)
- 粧肌クリーム (ロート製薬：顔のはりと潤い効果)

味噌の効能-2

• 味噌を一日に多量に摂取する32歳女性(味噌ガール) 血圧・血管年齢(血管の硬さ)の測定実験

朝の目覚めの一杯：味噌の湯

朝食：さつまあげと焼きねぎの味噌汁、味噌入り卵焼き、味噌漬け焼き鮭

昼食：味噌チジミ、赤だしの味噌汁、味噌田楽

打ち合わせ：ナッツ入り味噌汁

夕食：はるさめと鶏肉パクチー入り味噌汁

↓ 国では推奨塩分摂取量：男性8g未満、女性7g未満

一日に100gの味噌(塩分換算で12g)

血圧：107/71mmHg、

血管年齢：だいたい20代後半で非常にしなやかな血管

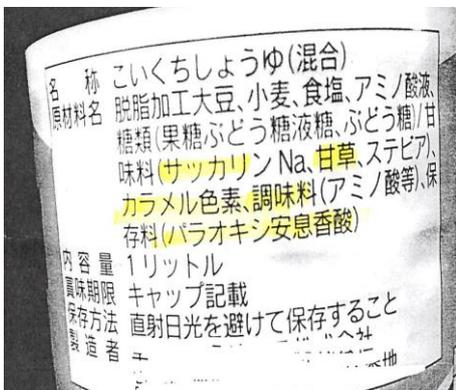
味噌では謎の物質が生成され、これが味噌の他の成分と相まって血圧、血管年齢に良い影響を及ぼしていることが推察されている。

加工食品における食品表示法

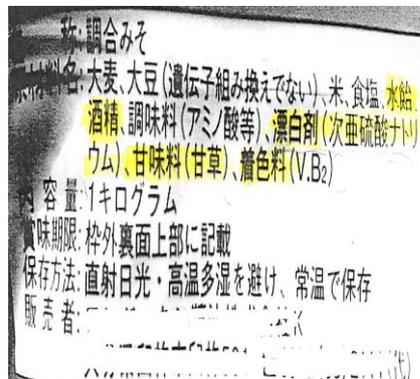
- 原材料は、成分の多い順番に記載しなければ違反になる(加熱有無の表示は求められていない)!
- 安全・安心な食品を購入する際には、必ずこの原材料名を確かめる習慣を身につける。
- 特に、味噌では麦あるいは米、大豆、塩以外の原材料は本来必要でないが、種々の物質が表記してある。例えば、等級の低い大豆を用いた場合、**次亜硫酸ナトリウム**で漂白し、着色用に**ビタミン剤**を添加し味噌の黄褐色を出している。

好ましくない添加物が使用されている醤油や味噌の原材料表示の例

(現状でも加工食品にはすべて原材料表示が義務付けられているが、平成 32 年 4 月からは、成分表示も求められる)



某醤油製造会社の原材料表示



某味噌製造会社の原材料表示

当工房味噌と某味噌の味噌汁一杯の塩分量とコストの比較

当工場の減塩味噌

• 塩分含量：9.6 g/100 g

• 価格：1300 円/900 g

味噌汁の具材 かぼちゃ：109 g

なすび：98 g、ねぎ：62 g、

わかめ：111 g、味噌：81 g、水：1083 g

重量合計： 1544 g

これより、味噌汁一杯 150 g の
塩分量は 0.76 g、価格は 11.4 円

漂白剤で大豆を脱色し、ビタミンで着色した某味噌

• 塩分含量：10.2 g/100 g

• 価格：620 円/1 k g

同様な具材と味噌、水の量で

重量合計：1544 g で計算すると

これより、味噌汁一杯 150 g の
塩分量は 0.81 g、価格は 4.9 円

(具材の塩分量と価格は含んでいない)



安全・安心な原材料のコストをどのように考えるかは、消費者の判断である！



焼酎粕 (固形分を取り除いた状態)

県工業技術センター資源環境部

焼酎粕使いセラミド生産

麹菌の「培地」に活用

焼酎を造ると、必ず「焼酎粕(かす)」が大量に発生する。この焼酎粕は有効な使い道が見つからず、環境に悪影響を与えないよう処分する方法が長く研究されてきた。一方、県工業技術センターでは新たな資源として価値を見いださぬかと検討。焼酎粕に麹(こうじ)菌を再度加えてセラミドを生産する技術を開発した。

焼酎粕は製品としての焼酎の約1・6倍量発生するといわれ、2013年度は県内で約25万キロあった。主に飼料や肥料として利用されるが、メタン発酵等によつて処分されている。しかし、これらの方法は費用がかかるため、より高い付加価値の利用技術が求められていた。

高付加価値利用を妨げている原因の一つは、焼酎粕が腐りやすくて、保存性の悪い点がある。これは言い換えれば焼酎粕の中に微生物が繁殖するための栄養素が豊富に含まれているを示している。そこでセンターでは焼酎粕を「培地」として活用し、微生物を高付加価値な物質を生産させることを検討した。

企業振興へ実用化期待

「セラミド」。セラミドは皮膚への塗布や経口摂取で肌の保湿効果などが認められ、化粧品や機能性食品の原料として注目されている。かつては牛乳から採取されていたが、B型肝炎問題で植物由来へ切り替わった。13年からは4割のセラミドを含む植物由来の粉末が、1キロあたり約15万〜20万円の価値で取引されている。

最近の研究でセラミドは発酵食品の残る物に比較的多く含まれ、主に発酵食品製造で使われる麹によつて生成されることが報告された。麹菌は日本の伝統的な発酵食品製造等に利用される、安全安心な菌であることから、食品や化粧品原料となるセラミドを生産するのに適した菌と考えられる。そこでセンターでは焼酎粕を用いて麹菌を培養し、増殖した麹菌からセラミドを生産する新しい技術の開発に取り組むこととした。

研究では焼酎粕を過して固形分を取り除いた液に麹菌を添加し、培養実験を行った。比較のために人工的に作製した培地も同時に試験した。人工培地は麹菌が生育しやすい環境にするため、麹菌の養分となるアミノ酸、ブドウ糖、ミネラルなどを苦心試験を調合して作成した。

その結果、焼酎粕の液体分を培地として用いたとき、人工培地比べ麹菌の重量が約2倍に増えた。麹菌に含まれるセラミドの量も焼酎粕の方が多かった。焼酎粕は麹菌の培地に適していることが明らかとなり、研究の成果を14年に特許出願した。

MIYAZAKI BUSINESS NEWS

この研究でセラミドを安価に生産できる技術が実用化されれば、県内の焼酎関連企業だけでなく、化粧品や機能性食品を製造販売する県内企業の振興にもつながると考えられている。今回は実験室規模の培養試験の結果だが、今後は「ブレンダー」と呼ばれる培養実験装置で検討し、セラミドの生産に適した麹菌の大量培養技術開発を行う予定だ。

この研究はセラミドを生産を目的として焼酎粕を麹菌の培地に利用した試みだが、麹菌以外のさまざまな有用微生物の培地としても利用できる可能性を秘めている。

例えは代表的なバイオプラスチックとして知られているポリ乳酸は、乳酸を原料に用いている。この製造は微生物培養法により製造されている。現在、石油などの化石資源を原料にして製造されている有用化学品(有機酸、アミノ酸、油類など)を焼酎粕が代表される廃棄物系バイオマスの培地として活用し、微生物により製造する研究が行われている。将来、焼酎粕が有用化学品生産に利用されることで、環境にやさしい有用な地域資源として活用されることを期待したい。

みやびス(フクロス)では、宮崎日日新聞がインターネットで配信している経済電子マガジン「みやびス」の中か注目記事を紹介していきます。

＝木曜日掲載＝

キーボード | オンライン | フォーカス | テクノリポート | 上々企業 | 計器 | CROSS

参考資料

- 1) 麹の力でおいしくヘルシー：NHK まる得マガジン、NHK 出版、東京、2018年2月1日発行。
- 2) 麹の「生きた力」を引き出す本：伏木暢頭・小石原はるか、青春出版社、東京、2011年9月15日発行。
- 3) 麹のちから！：山元正博、風雲舎、東京、2012年7月25日発行。
- 4) 美と若さの新常識～カラダのヒミツ～「味噌(みそ)からの発見！美容パワー」、NHKBS プレミアム、2018年5月1日 午後10～11時放送



ご静聴ありがとうございました。

濱田 久