



ORYZA OIL & FAT CHEMICAL CO., LTD.

米胚芽発酵抽出物

FERMENTED RICE GERM EXTRACT



オリザ油化株式会社

Ver. 3.0MM

米胚芽発酵抽出物

FERMENTED RICE GERM EXTRACT

1. はじめに

米はわが国において自給できる唯一の穀物資源として、昔から多く栽培され、人々の食生活を支えてきました。

近年、米、米胚芽及び米糠に含まれている生理活性物質について多くの関心が集まっています。我々は米糠及び米胚芽に関して長年に渡って研究開発を行い、その中から、 γ -オリザノール、トコフェロール、トコトリエノール、ステロール、フェルラ酸、スクワラン、 γ -アミノ酪酸及びセラミド等数多くの有効成分を抽出し、製品化してきました。これらの製品はすでに医薬品、機能性食品、健康食品、食品添加物、化粧品用素材として高く評価され、広い分野で応用されています。

2. 発酵について

発酵は古くから日本に伝わる伝統的技術です。米や大豆を原料に酵母菌、納豆菌、乳酸菌、麹菌といった微生物を利用して味噌、醤油、納豆、鰹節、漬け物等の発酵食品を造ってきました。西洋でも食品素材を蓄える目的で作られたチーズ、パン、ビール、ワインといった、発酵食品があります。

最近これらの発酵物は単なる食品でなく、機能性を持った食品として注目されてきました。麹菌は発酵に伴って様々な酵素を生成します。その酵素の働きにより、新たな成分が生成され、それにより新たな生理活性機能が発現する可能性があるといわれています。

①麹菌について

麹菌は図 1 のように *Aspergillus*(コウジカビ)属に分類される微生物です。

コウジカビ属は、日本酒、泡盛、みそ、しょうゆ、みりん、漬け物などの日本の特色ある発酵食品の製造に古くから用いられています。

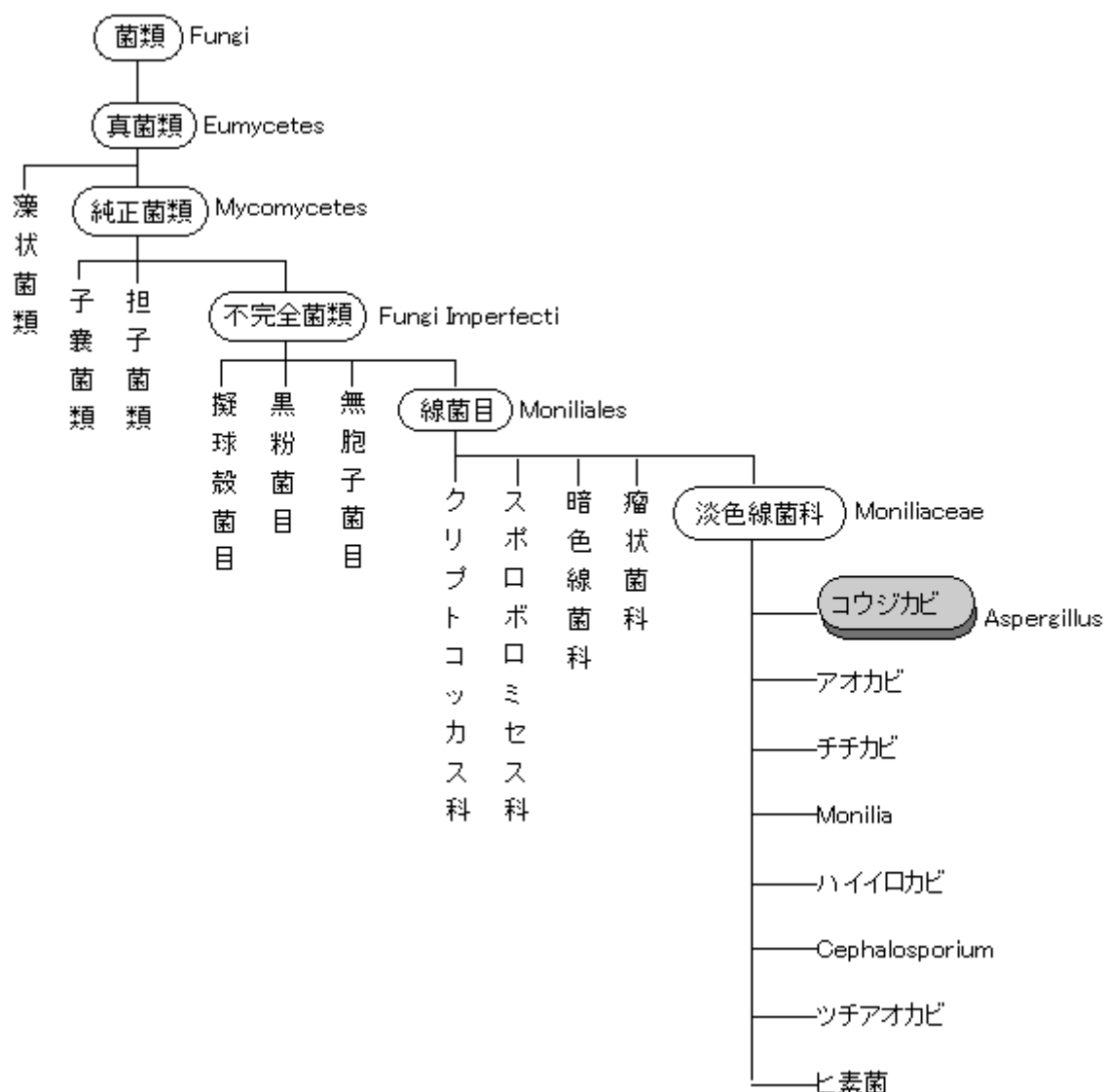


図1. 麹菌の分類

②米胚芽の発酵により変化する成分

米胚芽の麹菌発酵において分泌された酵素は、でんぷん及び糖類を分解し消化します。同時に、タンパク質を加水分解し、アミノ酸や低分子のペプチドを生成します。

さらに、セリンのリン酸エステルであるホスホセリンやシステイン、シスチンが増加します。また、フェルラ酸含量も高まり、ジフェルラ酸が生成されます。

ホスホセリンを含むペプチドは細胞培養系において脾臓細胞、パイエル板細胞および胸腺細胞に対してマイトジェン活性を示すという報告があります。(大谷 元 信州大学農学部 第5回乳房炎研究会要旨集)

システイン、シスチンは抗酸化作用をもち、システインは抗腫瘍物質でもあるグルタチオンの構成成分でもあります。また、肝臓の解毒作用を高めたり、メラニンの生成を抑制し、肌表皮の代謝を促進するという報告もあります。フェルラ酸、ジフェルラ酸には抗酸化作用及び、紫外線吸収作用が確認されています。また、近年フェルラ酸を用いた発ガン予防薬の開発が行なわれています。(第1回米ヌカ国際シンポジウム)

また米胚芽発酵抽出物の中に、麹菌に含まれる α -グルコシダーゼによって生成する α -エチ

ルグルコシドが検出される確認されました。最近の研究において、 α -エチルグルコシドを動物に投与することで、紫外線で誘発される荒れ肌の改善効果と利尿効果が報告されています¹⁻³⁾。また、ダイエット効果、糖尿病改善効果などの研究も進んでいます。

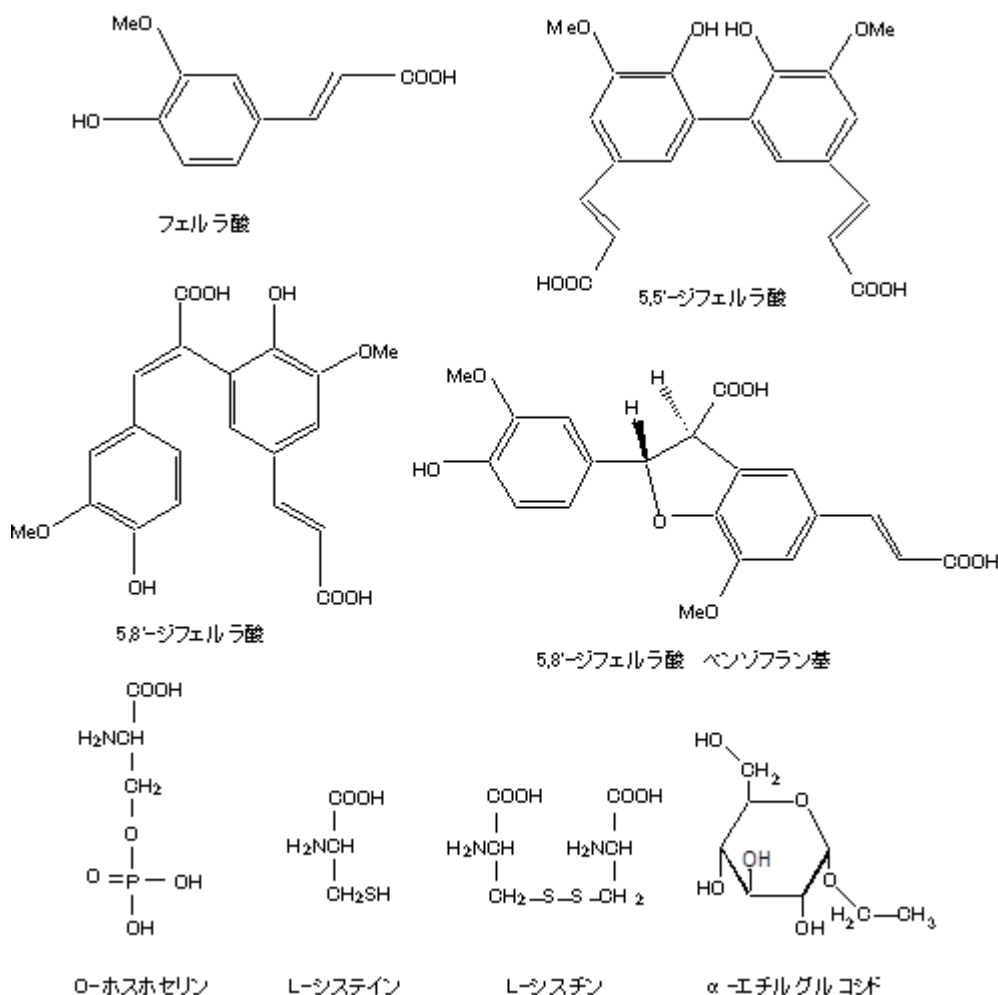


図2. 発酵により変化する成分

参考文献

- 1) Hirotsune M., Haratake A., Komiya A., Sugita J., Tachihara T., Komai T., Hizume K., Ozeki K., Ikemoto T. Effect of ingested concentrate and components of sake on epidermal permeability barrier disruption by UVB irradiation. *J Agric. Food Chem.*, **53**(4), 948-52(2005).
- 2) Kitamura N., Ota Y., Haratake A., Ikemoto T., Tanno O., Horikoshi T. Effects of ethyl alpha-D-glucoside on skin barrier disruption. *Skin Pharmacol.*, **10**(3), 153-9(1997).
- 3) Mishima T., Katayama Y., Takagi Y., Ozeki K., Hayakawa T., Tsuge H. Ethyl alpha-D-glucoside increases urine volume and causes renal morphologic changes in rats. *J Nutr. Vitaminol.* (Tokyo), **51**(1), 22-6(2005).

3. 免疫機能について

人の体には病原菌やウイルスといった、外界からの異物の侵入に反応するシステムがあり、これを免疫機能といいます。免疫機能を増強させる作用が免疫賦活作用です。

免疫機能に関与する細胞は主に白血球で、特にその中の顆粒球（好中球、好酸球、好塩球）、マクロファージ、リンパ球（NK細胞、T細胞、B細胞）等が重要なはたらきをします。

マクロファージは体内に侵入してきた病原菌やウイルス等の異物を取り込み（食食作用）、無毒化します。また、他の免疫細胞へ異物侵入の情報を伝達し、活性化させます。

NK細胞は活性化されると独自に病原菌やウイルスに感染した細胞や、ガン細胞を攻撃し、細胞膜を破壊して死滅させます。

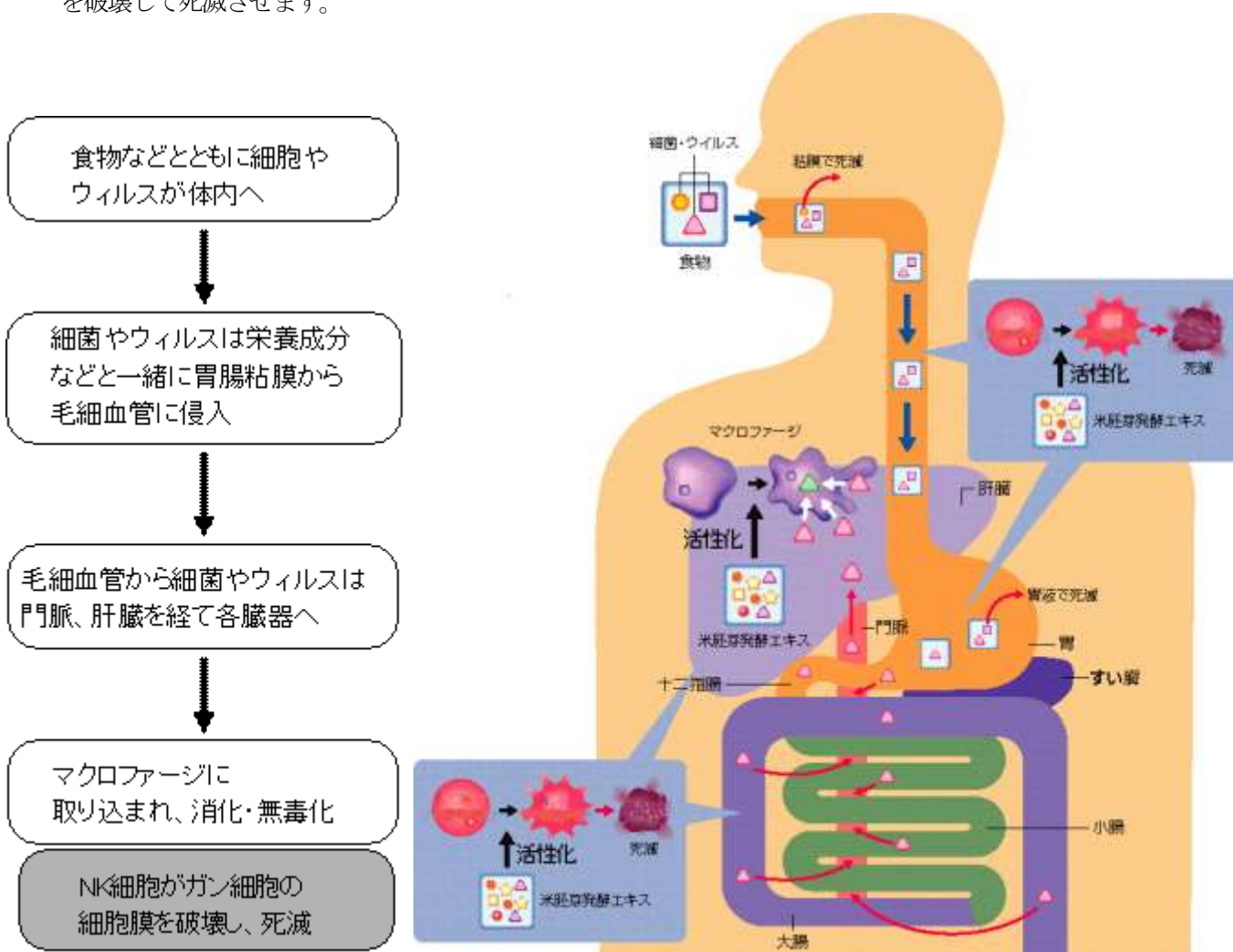


図3. 体内における免疫機能

4. 米胚芽発酵抽出物の機能性

1) 免疫賦活作用

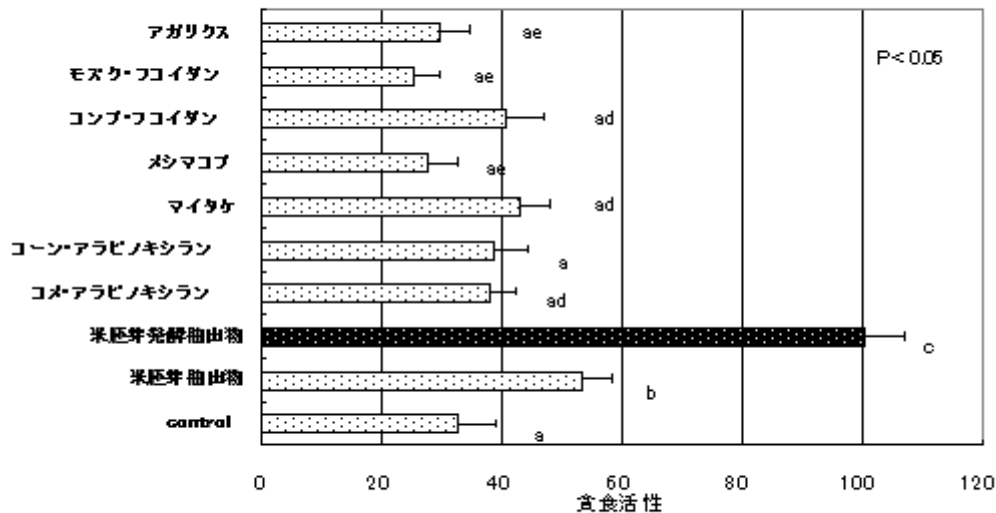
①感染予防作用（マクロファージの異物貪食能の増強作用）

(*in vitro*)

米胚芽発酵抽出物は、体内に侵入したウィルスや細菌を消化し、無毒化するマクロファージの異物貪食作用を増強します。

米胚芽発酵抽出物は、ラット肝臓マクロファージを用いた *in vitro* 系評価において、未発酵の米胚芽や市販の植物抽出物と比較した結果、マクロファージの貪食作用を著しく増強することが確認されました。

図 4. ラット肝臓マクロファージの異物貪食活性
(サンプル終濃度:200 μ g/ml)



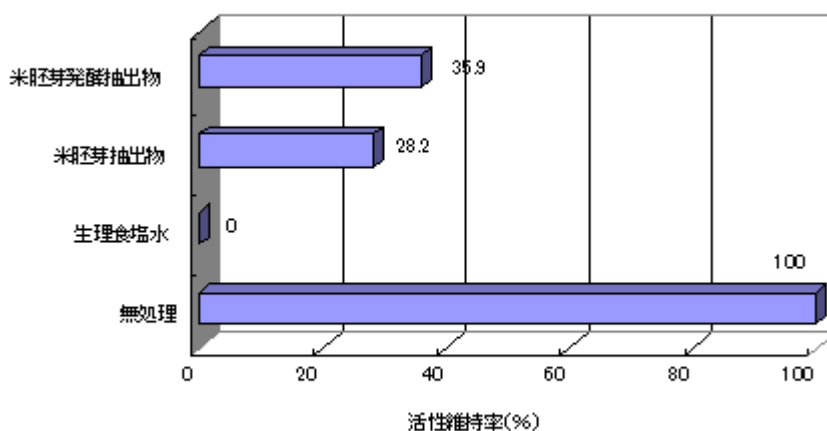
同一のアルファベットを持つ群間には有意差なし

貪食活性: 貪食能低下処理を行なわないものを100とした時の値

(*in vivo*)

米胚芽発酵抽出物を、5週齢SD系ラットに2週間毎日、1匹あたり200mg/1mlの調製液1mlを、また、コントロールとして生理食塩水1mlを経口投与すると同時に、電光照射及び遊泳ストレスを与えた後、腹腔よりマクロファージを採取し、ラテックスビーズを添加、その後細胞を溶解し、溶解液の濁度を測定した結果、ストレスにより低下したマクロファージの貪食作用を回復させる作用のあることが確認されました。

図 5. ラット腹水マクロファージの異物貪食活性



活性維持率(%) 無処置群と生理食塩水群の平均値の差を100%として各群と生理食塩水群の差を維持率(%)として算出。

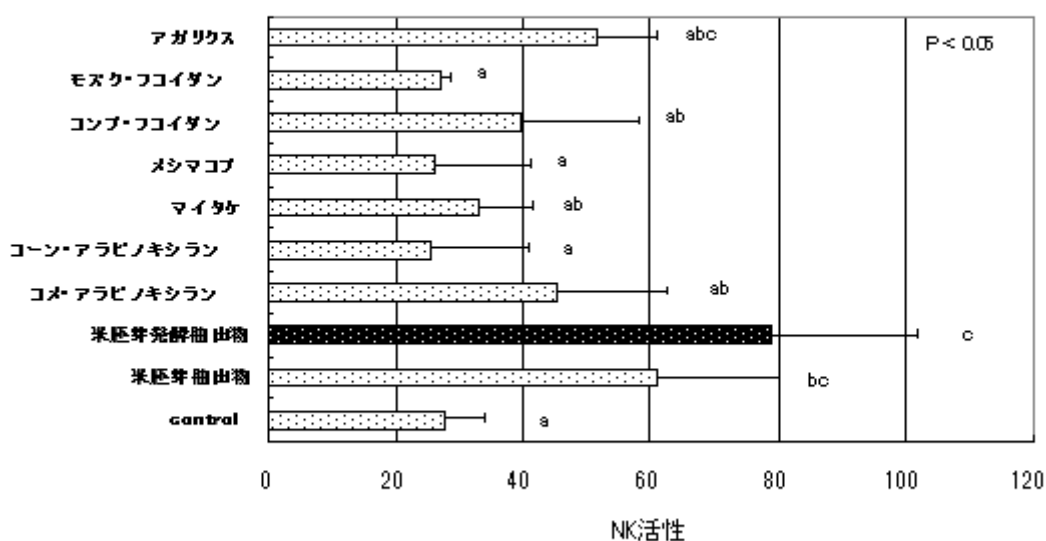
②抗ガン作用 (NK 細胞のガン細胞殺傷能増強作用)

(*in vitro*)

米胚芽発酵抽出物は、NK 細胞のガン細胞殺傷能力を増強します。

米胚芽発酵抽出物は、ラット肝臓NK 細胞 (Pit 細胞) を用いた *in vitro* 系評価において未発酵の米胚芽や市販の植物抽出物と比較した結果、NK 細胞によるガン細胞殺傷能の増強作用を持つことが確認されました。

図 6. ラット肝臓NK細胞のガン細胞殺傷作用 (サンプル終濃度:200 μ g/ml)



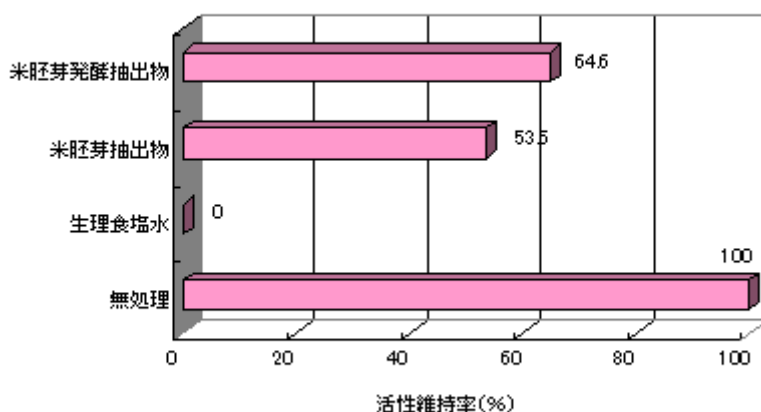
同一のアルファベットを持つ群間には有意差なし
NK活性:死滅した標的ガン細胞の割合

(in vivo)

米胚芽発酵抽出物を、5週齢SD系ラットに2週間毎日、1匹あたり200 mg/1 mlの調製液1 mlを、また、コントロールとして生理食塩水1 mlを経口投与すると同時に、電光照射及び遊泳ストレスを与えた後、開腹し脾臓よりNK細胞を採取しました。

NK細胞とマウスリンパ腫細胞(YAC-1)との混合培養を行い、YAC-1細胞に対する細胞傷害活性を培養液のLDH活性を測定することにより求めました。なお、全YAC-1細胞が破壊された時のLDH活性を100%とて算出しました。この結果から、米胚芽発酵抽出物には、ストレスにより低下したNK細胞のガン細胞殺傷能力を回復させる作用があることが確認されました。

図7. ラット脾臓NK細胞のガン細胞殺傷作用



活性維持率(%):無処置群と生理食塩水群の平均値の差を100%として各群と生理食塩水群の差を維持率(%)として算出。

2) 抗酸化活性 (DPPH ラジカル捕捉活性、SOD 様活性)

米胚芽を麹菌を用いて発酵させることにより、DPPH ラジカル捕捉活性やSOD 様活性が上昇し、3日目で最高に達することが確認されました。

図8. 発酵によるDPPHラジカル捕捉活性の経時的変化 (サンプル終濃度:100μg/ml)

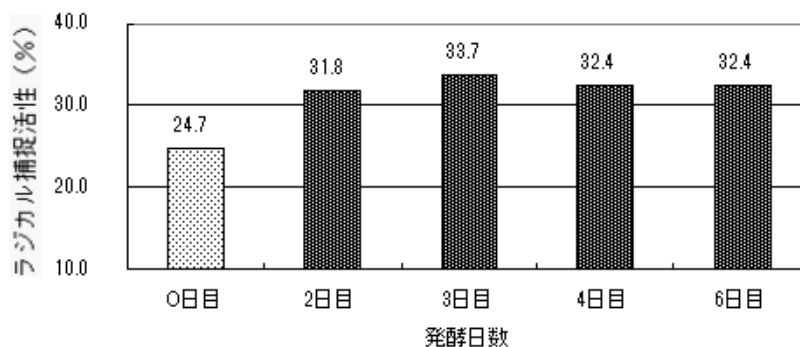
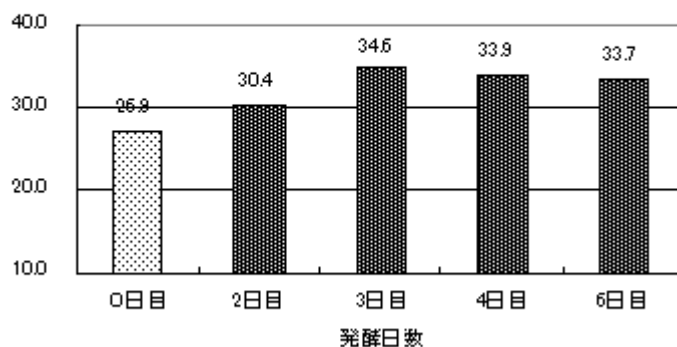


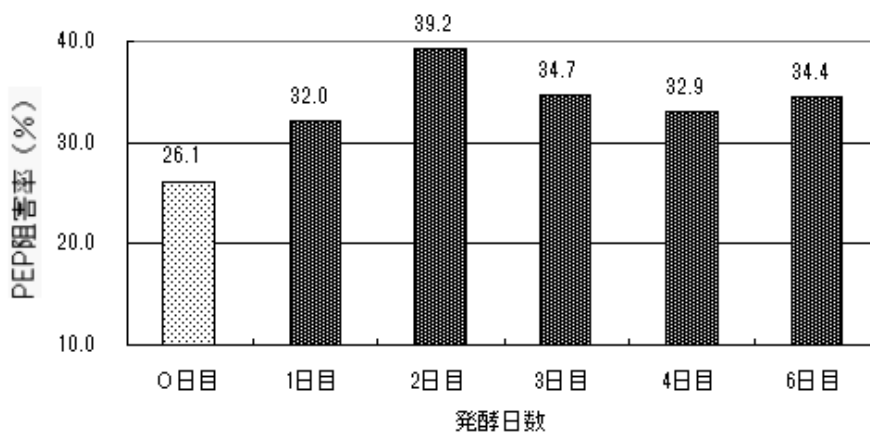
図 9. 発酵によるSCD様活性の経時的変化
(サンプル終濃度:1000 μ g/ml)



3) プロリルエンドペプチダーゼ (PEP) 阻害活性

アルツハイマー型痴呆症の患者の脳内にはPEPが多量に存在し、この酵素活性により、脳機能の変調が引き起こされるといわれています。米胚芽を麹菌を用いて発酵させることにより、PEP阻害活性が増強されることが確認されました。

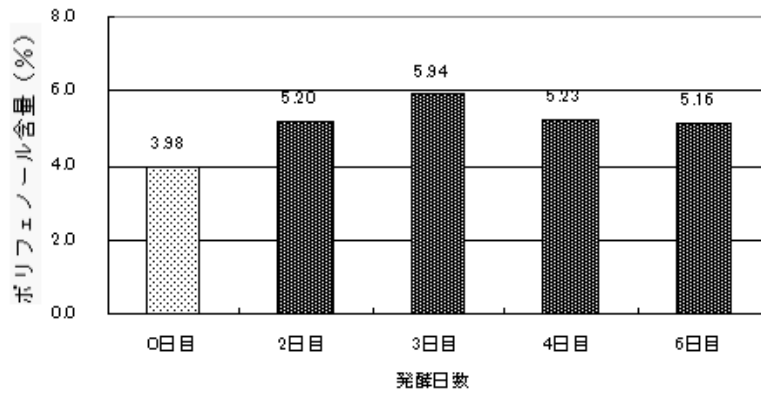
図 10. 発酵によるPEP阻害活性の経時的変化
(サンプル終濃度:1.9mg/ml)



4) ポリフェノール含量

米胚芽を麹菌を用いて発酵させることにより、ポリフェノール含量が上昇し、3 日目で最高に達することが確認されました。

図 11. 発酵によるポリフェノール含量の経時的変化



各種試験方法、手順

図 4. ラット肝臓マクロファージの異物貪食活性 (*in vitro*)

肝臓マクロファージは、12~14 週齢 Wistar 系ラットを開腹し、経門脈的にコラゲナーゼ液にて灌流後、エルトリエーター・ロータを使用して分離し、定着させて用いた。

マクロファージに異物貪食能の低下処理を行なった後、細胞培養液に各抽出物を添加した。その後ラテックスビーズを添加し貪食させ、位相差顕微鏡で細胞あたりの貪食ビーズ数を計測した。なお、貪食能低下処理を行なわないものを 100%として表した。

図 5. は文中（5 ページ）に記載

図 6. ラット肝臓 NK 細胞のガン細胞殺傷活性 (*in vitro*)

肝臓 NK 細胞は、12-14 週齢 Wistar 系ラットを開腹し、経門脈的に高圧灌流法にて分離後、カラムを用いて精製したものをを用いた。

NK 細胞の培養液に各抽出物を添加、培養後、マウスリンパ腫細胞 (YAC-1) との混合培養を行い、YAC-1 細胞に対する細胞傷害活性を培養液の LDH 活性を測定することにより求めた。なお、全 YAC-1 細胞が破壊された時の LDH 活性を 100%として表した。

図 7. は文中（7 ページ）に記載

図 8. 発酵による DPPH ラジカル捕捉活性の経時的変化

DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 分光測定法によりラジカル捕捉活性を測定した。

図 9. 発酵による SOD 様活性の経時的変化

SOD テストワコー (和光純薬製) を用い、NTB 還元法にて測定した。SOD 様活性はジホルマザン形成の減少の程度を、阻害率として求めた。

図 10. 発酵による PEP 阻害活性の経時的変化

酵素に *Fravobacterium meningosepticum* 由来のプロリルエンドペプチダーゼを、基質に Z-Gly-Pro-pNA を使用する Yoshimoto らの方法に従って分析した。

図 11. 発酵によるポリフェノール含量の経時的変化

食品機能研究法記載 Folin-Denis 法により測定した。標準物質としては没食子酸を用いた。

オリザ油化株式会社

〒493-8001

愛知県一宮市北方町沼田 1 番地

TEL(0586)86-5141(代表)

FAX(0586)86-6191

URL/<http://www.oryza.co.jp/>

E-mail: info@oryza.co.jp

東京営業所

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町 1-24-10 大東京ビル 5F

TEL (03)5209-9150 FAX (03)5209-9151 E-mail: Tokyo@oryza.co.jp

- * 本書は原料に使われた植物等の紹介になっております。掲載しております内容は、当社商品自体の効能効果をうたうものではございません。
 - * 本書に記載の内容は、化粧品または食品・健康食品企業の方をはじめとするその関連する業務に従事されている方を対象に、適正にご使用いただくことを目的としたものであり、一般消費者向けのものではございません。これらの内容は商品における効能を示唆するものではないことにご留意いただき、関連法規制の規定等をふまえ、消費者に向けた広告宣伝や販売等の目的に使用することはお避け下さい。
 - * 本書の無断複写、及び流用は、著作権法上の例外を除き、禁じられています。
 - * 本カタログに記載された内容は、都合により変更させていただくことがあります。
- * 今回の改訂箇所
- ・化粧品原料の規格書等の追加

制定日 2001年 9月 12日

改訂日 2017年 10月 12日



ORYZA OIL & FAT CHEMICAL CO., LTD.